



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 16 289.5
Anmeldetag: 09. April 2003
Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
München/DE
Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Datenübertragung
IPC: H 04 L 29/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office, is written over the text "Im Auftrag".

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Datenübertragung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Datenübertragung.

Im Bereich der Automatisierungs-Technik tritt immer zunehmend die Anforderung auf, von einer Remote-Einrichtung über einen
10 Standard-Browser auf Automatisierungs-Einrichtungen zuzugreifen. Bei den Standard-Browsern handelt es sich zum Beispiel um einen Internet-Explorer, bei den Automatisierungs-Einrichtungen kann es sich um eine speicherprogrammierbare Steuerung handeln. Aus dem Stand der Technik, zum Beispiel der US
15 6,282,454, der US 6,061,603 oder der US 5,805,442, sind in ein Automatisierungs-Umfeld integrierte Webserver bekannt. Hierbei handelt es sich um Lösungen, die mit herstellerspezifischen bzw. produktspezifischen Protokollen arbeiten und keinen direkten Zugriff auf Automatisierungs-Einrichtungen
20 über einen Standard-Browser erlauben.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde, ein neuartiges Verfahren zur Datenübertragung sowie eine entsprechende Vorrichtung zu schaffen.

35 Dieses Problem wird dadurch gelöst, dass das Eingangs*genannte Verfahren durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 weitergebildet ist.

30 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Datenübertragung ermöglicht den Zugriff von einer Remote-Einrichtung über einen Standard-Browser auf eine oder mehrere Automatisierungs-Einrichtungen. Die Daten zwischen der Remote-Einrichtung und der oder jeder Automatisierungs-Einrichtung werden unter Zwischenschaltung einer Datenumwandlungs-Einrichtung übertragen.
35 Die oder jede Automatisierungs-Einrichtung tauscht mit der Datenumwandlungs-Einrichtung Daten nach einem ersten Kommuni-

kationsprotokoll aus. Die Datenumwandlungs-Einrichtung tauscht mit der Remote-Einrichtung Daten nach einem zweiten Kommunikationsprotokoll aus. Die Datenumwandlungs-Einrichtung wandelt die Daten des ersten Kommunikationsprotokolls in Daten des zweiten Kommunikationsprotokolls.

Mithilfe der hier vorliegenden Erfindung ist es erstmals möglich, über Standard-Browser auf Automatisierungs-Geräte zuzugreifen. Auf den Automatisierungs-Geräten bzw. Automatisierungs-Einrichtungen muss demnach kein Webserver installiert sein. Der Kern der hier vorliegenden Erfindung liegt in der Bereitstellung eines Datenübertragungsverfahrens, welches einerseits den Anforderungen an ein Kommunikationsprotokoll im Automatisierungs-Umfeld genügt und welches andererseits eine leichte Umsetzung des im Automatisierungs-Umfeld verwendeten Kommunikationsprotokolls an die Bedürfnisse eines Internet-Kommunikationsprotokolls ermöglicht.

Eine erste vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich aus dem unabhängigen Patentanspruch 9. Hiernach ermöglicht das erste Kommunikationsprotokoll eine Markup-Datenübertragung und eine Binär-Datenübertragung, wobei die Einrichtungen, zwischen welchen Daten ausgetauscht werden, beim Start der Datenübertragung automatisch entscheiden, ob die Markup-Datenübertragung oder die Binär-Datenübertragung verwendet wird.

Eine zweite vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich aus dem unabhängigen Patentanspruch 10. Hiernach werden innerhalb des ersten Kommunikationsprotokolls Qualitätsdaten übertragen, an Hand derer entschieden wird, wie die Datenübertragung zwischen der Datenumwandlungs-Einrichtung und der Remote-Einrichtung unter Verwendung des zweiten Kommunikationsprotokolls durchgeführt wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Datenübertragung ist im unabhängigen Patentanspruch 12 definiert.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

5 Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung - ohne hierauf beschränkt zu sein - anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

FIG 1 ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

10

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf FIG 1 in größerem Detail erläutert.

So zeigt FIG 1 eine Remote-Einrichtung 1, die einem Internet-Umfeld 2 zugeordnet ist. Einem Automatisierungs-Umfeld 3 sind
15 im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 zugeordnet, wobei die beiden Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 im gezeigten Ausführungsbeispiel als SPS (Speicherprogrammierbare Steuerungen) ausgebildet sind.
20 Bei den Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 kann es sich jedoch auch um CNC-Einrichtungen, Antriebe oder eine andere Einrichtung zur Automatisierung von industriellen Prozessen handeln. Es liegt nun im Sinne der hier vorliegenden Erfindung, dass die Remote-Einrichtung 1 über einen Standard-Browser, zum Beispiel über einen Internet-Explorer, auf die
25 Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 zugreift und mit den Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 Daten austauscht. Als Standard-Browser kommen auch Netscape, Mozilla, Opera oder dergleichen in Betracht. Hierzu ist zwischen die Remote-Einrichtung 1 und die Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 eine
30 Datenumwandlungs-Einrichtung 6 geschaltet. Die Datenumwandlungs-Einrichtung 6 kann auch als Agent bezeichnet werden. Die Datenumwandlungs-Einrichtung 6 gewährleistet demnach den Datenaustausch zwischen den dem Automatisierungs-Umfeld 3 zugeordneten Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 und der dem
35 Internet-Umfeld 2 zugeordneten Remote-Einrichtung 1.

Die dem Automatisierungs-Umfeld 3 zugeordneten Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 tauschen einerseits im Sinne des Pfeils 7 untereinander Daten aus und andererseits tauschen die Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 im Sinne des Pfeils 8 mit der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 Daten aus. Der Datenaustausch im Sinne der Pfeile 7 und 8, also der Datenaustausch zwischen den dem Automatisierungs-Umfeld 3 zugeordneten Einrichtungen, erfolgt unter Verwendung eines ersten Kommunikationsprotokolls.

Bei diesem ersten Kommunikationsprotokoll handelt es sich um ein zeitoptimiertes Übertragungsprotokoll mit einer hohen Nutzdatenrate und einem geringen Protokoll-Overhead. Dies wird dadurch gewährleistet, dass das erste Kommunikationsprotokoll einerseits eine Markup-Datenübertragung und andererseits eine Binär-Datenübertragung ermöglicht. Beim Start der Datenübertragung zwischen zwei Einrichtungen, im gezeigten Ausführungsbeispiel der FIG 1 bei Start der Datenübertragung im Sinne des Pfeils 7 bzw. des Pfeils 8, wird von den am Datenaustausch beteiligten Einrichtungen 4 und 5 bzw. 4 und 6 automatisch entschieden, ob die Markup-Datenübertragung oder die Binär-Datenübertragung innerhalb des ersten Kommunikationsprotokolls zum Datenaustausch verwendet wird.

Hierbei ist von Bedeutung, dass die Markup-Datenübertragung sowie die Binär-Datenübertragung innerhalb des ersten Kommunikationsprotokolls derart aufgebaut sind, dass ein Ummappen zwischen der Markup-Datenübertragung und der Binär-Datenübertragung schnell möglich ist. Dies wird dadurch erreicht, dass sich die Binär-Datenübertragung von der Markup-Datenübertragung nur durch die sogenannte Syntax unterscheidet. Ansonsten stimmen jedoch die beiden Datenübertragungsarten innerhalb des ersten Kommunikationsprotokolls miteinander überein. Die am Datenaustausch beteiligten Einrichtungen, also einerseits Sender und andererseits Empfänger, einigen sich demnach beim Start der Datenübertragung, ob der binäre oder textbasierte Datentransport gewählt wird.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass dann, wenn zwischen den beiden Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 Daten ausgetauscht werden, die Binär-Datenübertragung bevorzugt verwendet wird, da diese einen schnelleren Datenaustausch ermöglicht und auf dieser Ebene eine Umwandlung in ein anderes Datenübertragungsprotokoll nicht erforderlich ist. Sollen hingegen zwischen der Automatisierungs-Einrichtung 4 und der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 Daten ausgetauscht werden, so kommt vorzugsweise die Markup-Datenübertragung innerhalb des ersten Kommunikationsprotokolls zum Einsatz. Dies erleichtert der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 die Umwandlung auf ein zweites Kommunikationsprotokoll, welches zum Datenaustausch zwischen der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 und der Remote-Einrichtung 1 im Sinne des Pfeils 9 verwendet wird. Bei dem zweiten Kommunikationsprotokoll, welches der Datenübertragung zwischen der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 und der Remote-Einrichtung 1 dient, handelt es sich um ein Standard-Protokoll für den webbasierten Datentransport, vorzugsweise um ein HTTP-Protokoll.

Im Zusammenhang mit dem ersten Kommunikationsprotokoll, welches einerseits zum Datenaustausch zwischen den Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 untereinander und andererseits zum Datenaustausch zwischen der Automatisierungs-Einrichtung 4 und der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 verwendet wird, sei angemerkt, dass sowohl die Markup-Datenübertragung als auch die Binär-Datenübertragung kommandoorientiert sind. Hierdurch werden sowohl die Markup-Datenübertragung als auch die Binär-Datenübertragung erweiterungsfähig und damit aufwärtskompatibel gestaltet. Unter Kommandoorientierung ist zu verstehen, dass bei der Datenübertragung zuerst eine Kommandosequenz gesendet wird und danach die Parameter des Kommandos gesendet werden. Bei der Binär-Datenübertragung ist das Kommando eine Bitsequenz, bei der Markup-Datenübertragung ist das Kommando ein Markup-Tag.

Es liegt weiterhin im Sinne der hier vorliegenden Erfindung, dass in Verbindung mit dem ersten Kommunikationsprotokoll Qualitätsdaten übertragen werden. Die Übertragung von Qualitätsdaten als Bestandteil des Kommunikationsprotokolls wird hier erstmals vorgeschlagen und ist aus dem Stand der Technik nicht bekannt. Die Übertragung der Qualitätsdaten erfolgt sowohl bei der Markup-Datenübertragung als auch bei der Binär-Datenübertragung innerhalb des ersten Kommunikationsprotokolls. Bei den Qualitätsdaten handelt es sich um Zusatzinformationen zu den zu übertragenden Daten. Es kann sich hierbei zum Beispiel um Grenzwerte für zu übertragende Daten und/oder auch um Informationen über die Wichtigkeit und/oder Dringlichkeit der Daten handeln. Unter Dringlichkeit ist eine Information darüber zu verstehen, wie schnell die Daten bei der Remote-Einrichtung 1 verfügbar sein müssen.

Diese Qualitätsdaten werden von der Datenumwandlungs-Einrichtung unter anderem verwendet, um zu entscheiden, wie die Datenübertragung zwischen der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 und der Remote-Einrichtung 1 durchgeführt wird. So kann nämlich abhängig von der Wichtigkeit und/oder Dringlichkeit der zu übertragenden Daten unter Verwendung des zweiten Kommunikationsprotokolls, welches der Datenübertragung zwischen der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 und der Remote-Einrichtung 1 dient, entweder ein sogenanntes einfaches Polling oder eine sogenannte endlose HTML-Seite oder eine bidirektionale HTTP-Kommunikation verwendet werden. Die hier angesprochenen Übertragungsarten sind dem angesprochenen Fachmann geläufig. Bezüglich der bidirektionalen HTTP-Kommunikation wird auf DE 199 04 331 C1 verwiesen. Die Datenumwandlungs-Einrichtung 6 entscheidet demnach automatisch aufgrund der übertragenen Qualitätsdaten, welche der oben genannten Übertragungsarten verwendet wird. Die Qualitätsdaten dienen demnach unter anderem der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 als Entscheidungshilfe.

Wie bereits erwähnt, ist das gesamte Datenübertragungsverfahren zeitoptimiert und offen gegenüber Erweiterungen. Die bidirektionale Datenübertragung innerhalb des Automatisierungsumfelds 3 lässt sich auf einfache Art und Weise auf eine unidirektionale Datenübertragung im Internet-Umfeld umsetzen.

Ferner ist das gesamte Datenübertragungsverfahren echtzeitfähig. Die Echtzeitfähigkeit basiert im wesentlichen auf der Bereitstellung der Binär-Datenübertragung innerhalb des ersten Kommunikationsprotokolls. Das erfindungsgemäße Datenübertragungsverfahren kann parallel zu einem sogenannten Hard-Realtime-Ethernet oder einem sogenannten Soft-Realtime-Ethernet betrieben werden. Diese Eigenschaft ergibt sich aus den oben im Detail beschriebenen Merkmalen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Weiterhin sei im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Datenübertragung angemerkt, dass in das erste Kommunikationsprotokoll, welches der Datenübertragung zwischen den Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 untereinander und der Datenübertragung zwischen den Automatisierungs-Einrichtungen 4, 5 und der Datenumwandlungs-Einrichtung 6 dient, auch Sicherheitsmechanismen zur Verschlüsselung, Authentifizierung bzw. zum Zugriffsschutz integrierbar sind. Diese Sicherheitsmechanismen sind sowohl bei der Markup-Datenübertragung als auch bei der Binär-Datenübertragung als Markup- bzw. Binär-Kommando realisierbar.

Mithilfe der Erfindung wird demnach eine einfache Möglichkeit geschaffen, um von einem Internet-Umfeld bzw. einer Remote-Einrichtung mit einem Standard-Browser auf Automatisierungseinrichtungen zuzugreifen. Es kann demnach auf herstellerspezifische bzw. produktspezifische Lösungen verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung, um von einer Remote-Einrichtung (1) über einen Standard-Browser auf eine oder
5 mehrere Automatisierungs-Einrichtungen (4, 5) zuzugreifen, wobei:
- a) die Daten zwischen der Remote-Einrichtung (1) und der
oder jeder Automatisierungs-Einrichtung (4, 5) unter
Zwischenschaltung einer Datenumwandlungs-Einrichtung (6)
10 übertragen werden,
 - b) die oder jede Automatisierungs-Einrichtung (4, 5) mit
der Datenumwandlungs-Einrichtung (6) sowie gegebenen-
falls die Automatisierungs-Einrichtungen (4, 5) unter-
einander Daten nach einem ersten Kommunikationsprotokoll
15 austauschen,
 - c) die Datenumwandlungs-Einrichtung (6) und die Remote-
Einrichtung (1) Daten nach einem zweiten Kommunika-
tionsprotokoll austauschen,
 - d) die Datenumwandlungs-Einrichtung (6) die Daten des ers-
20 ten Kommunikationsprotokolls in Daten des zweiten Kommu-
nikationsprotokolls umwandelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das erste Kommunikationsprotokoll einer-
25 seits eine Markup-Datenübertragung und andererseits eine Binär-
Datenübertragung ermöglicht, wobei die Einrichtungen, zwi-
schen welchen Daten ausgetauscht werden, beim Start der Da-
tenübertragung automatisch entscheiden, ob die Markup-
Datenübertragung oder die Binär-Datenübertragung verwendet
30 wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, dass sowohl die Markup-Datenübertragung als
auch die Binär-Datenübertragung des ersten Kommunika-
35 tionsprotokolls kommandoorientiert sind.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Markup-Datenübertragung in die Binär-Datenübertragung und die Binär-Datenübertragung in die Markup-Datenübertragung umwandelbar ist.

5

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Daten zwischen Automatisierungs-Einrichtungen (4,5) untereinander bevorzugt unter Verwendung der Binär-Datenübertragung des ersten Kommunikationsprotokolls ausgetauscht werden.

10

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Daten zwischen der oder jeder Automatisierungs-Einrichtung (4,5) und der Datenumwandlungs-Einrichtung (6) bevorzugt unter Verwendung der Markup-Datenübertragung des ersten Kommunikationsprotokolls ausgetauscht werden.

15

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl bei der Markup-Datenübertragung als auch bei der Binär-Datenübertragung Qualitätsdaten übertragen werden, an Hand derer entschieden wird, wie die Datenübertragung zwischen Datenumwandlungs-Einrichtung (6) und der Remote-Einrichtung (1) durchgeführt wird.

20

25

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Kommunikationsprotokoll ein webbasiertes, kommandoorientiertes Protokoll ist.

30

9. Verfahren zur Datenübertragung, um von einer Remote-Einrichtung (1) über einen Standard-Browser auf eine oder mehrere Automatisierungs-Einrichtungen (4, 5) zuzugreifen, wobei:

35

- a) die Daten zwischen der Remote-Einrichtung (1) und der oder jeder Automatisierungs-Einrichtung (4, 5) unter Zwischenschaltung einer Datenumwandlungs-Einrichtung (6) übertragen werden,
- 5 b) die oder jede Automatisierungs-Einrichtung (4, 5) mit der Datenumwandlungs-Einrichtung (6) sowie gegebenenfalls die Automatisierungs-Einrichtungen (4, 5) untereinander Daten nach einem ersten Kommunikationsprotokoll austauschen, wobei das erste Kommunikationsprotokoll ei-
- 10 nerseits eine Markup-Datenübertragung und andererseits eine Binär-Datenübertragung ermöglicht, und wobei die Einrichtungen (4, 5; 6), zwischen welchen Daten ausgetauscht werden, beim Start der Datenübertragung automatisch entscheiden, ob die Markup-Datenübertragung oder
- 15 die Binär-Datenübertragung verwendet wird,
- c) die Datenumwandlungs-Einrichtung (6) und die Remote-Einrichtung Daten (1) nach einem zweiten Kommunikationsprotokoll austauschen,
- d) die Datenumwandlungs-Einrichtung (6) die Daten des ersten Kommunikationsprotokolls in Daten des zweiten Kommunikationsprotokolls umwandelt.
- 20

10. Verfahren zur Datenübertragung, um von einer Remote-Einrichtung (1) über einen Standard-Browser auf eine oder mehrere Automatisierungs-Einrichtungen (4, 5) zuzugreifen, wobei:

25

- a) die Daten zwischen der Remote-Einrichtung (1) und der oder jeder Automatisierungs-Einrichtung (4, 5) unter Zwischenschaltung einer Datenumwandlungs-Einrichtung (6) übertragen werden,
- 30 b) die oder jede Automatisierungs-Einrichtung (4, 5) mit der Datenumwandlungs-Einrichtung (6) sowie gegebenenfalls die Automatisierungs-Einrichtungen (4, 5) untereinander Daten nach einem ersten Kommunikationsprotokoll austauschen,
- 35

- c) die Datenumwandlungs-Einrichtung (6) und die Remote-Einrichtung (1) Daten nach einem zweiten Kommunikationsprotokoll austauschen,
- d) die Datenumwandlungs-Einrichtung (6) die Daten des ersten Kommunikationsprotokolls in Daten des zweiten Kommunikationsprotokolls umwandelt,
- e) innerhalb des ersten Kommunikationsprotokolls Qualitätsdaten übertragen werden, an Hand derer entschieden wird, wie die Datenübertragung zwischen der Datenumwandlungs-Einrichtung (6) und der Remote-Einrichtung (1) unter Verwendung des zweiten Kommunikationsprotokolls durchgeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, gekennzeichnet dadurch die Merkmale nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 8.

12. Vorrichtung zur Datenübertragung, um von einer Remote-Einrichtung (1) über einen Standard-Browser auf eine oder mehrere Automatisierungs-Einrichtungen (4, 5) zuzugreifen, mit einer zwischen die Remote-Einrichtung (1) und die oder jede Automatisierungs-Einrichtung (4, 5) geschaltete Datenumwandlungs-Einrichtung (6), wobei die oder jede Automatisierungs-Einrichtung (4, 5) mit der Datenumwandlungs-Einrichtung (6) sowie gegebenenfalls die Automatisierungs-Einrichtungen (4, 5) untereinander Daten nach einem ersten Kommunikationsprotokoll austauschen, wobei die Datenumwandlungs-Einrichtung (6) und die Remote-Einrichtung (1) Daten nach einem zweiten Kommunikationsprotokoll austauschen, und wobei die Datenumwandlungs-Einrichtung (6) die Daten des ersten Kommunikationsprotokolls in Daten des zweiten Kommunikationsprotokolls umwandelt.

Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zur Datenübertragung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung.
Das Verfahren ermöglicht den Zugriff von einer Remote-Ein-
richtung (1) über einen Standard-Browser auf eine oder mehre-
re Automatisierungs-Einrichtungen (4, 5). Die Daten zwischen
der Remote-Einrichtung (1) und der oder jeder Automatisie-
10 rungs-Einrichtung (4, 5) werden unter Zwischenschaltung einer
Datenumwandlungs-Einrichtung (6) übertragen. Die oder jede
Automatisierungs-Einrichtung (4, 5) tauscht mit der Datenum-
wandlungs-Einrichtung (6) Daten nach einem ersten Kommunika-
tionsprotokoll aus. Die Datenumwandlungs-Einrichtung (6)
15 tauscht mit der Remote-Einrichtung (1) Daten nach einem zwei-
ten Kommunikationsprotokoll aus. Die Datenumwandlungs-Ein-
richtung (6) wandelt die Daten des ersten Kommunikationspro-
tokolls in Daten des zweiten Kommunikationsprotokolls.

20 FIG 1

FIG 1

